Fondamenti di microeconomia

Obiettivi

- saper riconoscere, analizzare e rappresentare una funzione di domanda
- saper calcolare l'elasticità di una funzione di domanda
- saper riconoscere, analizzare e rappresentare una funzione di offerta
- risolvere situazioni reali riguardanti la funzione di utilità del consumatore

1. Introduzione

1.1 Parliamo di economia

L'*economia* è la scienza che studia il modo in cui la collettività utilizza e distribuisce le proprie risorse; di solito si suddivide questo settore in due ambiti:

- la **microeconomia**, che studia il comportamento e le scelte dei singoli operatori del sistema economico, quindi famiglie, imprese, consumatori;
- la **macroeconomia**, nella quale l'oggetto di studio non è più il soggetto singolo, bensì gli *aggregati* dell'intero sistema, quindi per esempio il consumo nazionale, la spesa pubblica, il reddito nazionale.

La macroeconomia studia dunque il sistema economico come se fosse un unico grande soggetto economico, che generalmente coincide con uno Stato.
Micro e macro economia non sono in ogni caso due scienze separate ma rappesentano due approcci diversi alla stessa realtà.

In questo capitolo ci occuperemo più diffusamente di microeconomia, lasciando l'analisi sulla macroeconomia a parti successive.
Per affrontare questo studio faremo uso di modelli economici che, come tutti i modelli, rappresentano una descrizione semplificata della realtà che tiene conto solo delle variabili indispensabili alla descrizione del fenomeno stesso; non faremo quindi riferimento a comportamenti maggiormente legati a fattori non direttamente misurabili, quali per esempio la propensione del singolo all'acquisto, l'influenza della pubblicità, la propensione al rischio dell'imprenditore o dell'investitore.
Nella costruzione di questi modelli dovremo poi considerare che le variabili economiche sono di solito di tipo discreto; per esempio, una somma di denaro

deve tener conto del taglio più piccolo di moneta, la produzione di un'azienda è spesso misurata in unità di prodotto (100 frigoriferi, 1000 auto, 2000 libri e così via). Ciò nonostante, in economia, le variabili vengono per comodità considerate come continue in modo da poter analizzare con più facilità le situazioni e determinare valori particolari; i risultati ottenuti dovranno poi essere arrotondati al valore compatibile più vicino. Per esempio, se da un'analisi di mercato risultasse che il miglior prezzo di vendita di un prodotto è, in euro, espresso dalla quantità $\frac{2}{3} \cdot 82 = 54{,}\overline{6}$ (si tratta di un numero periodico), dovremo dire che tale prezzo è di € 54,67.

I modelli microeconomici che studieremo in questa sede sono i seguenti:

- le leggi di domanda e di offerta
- il problema del consumatore
- il problema del produttore.

1.2 I mercati e le loro caratteristiche

Con il termine **bene** intendiamo un qualunque oggetto o servizio che permette di soddisfare le esigenze di un individuo.

Il luogo, reale oppure astratto, dove i beni vengono venduti si chiama **mercato**.

Affinché un mercato possa esistere devono esserci due figure distinte: il **consumatore**, il quale cerca di soddisfare le proprie necessità acquistando dei beni e cercando di minimizzare i costi, e il **produttore**, il quale cerca di ottenere il massimo profitto dalla vendita di quanto produce; queste due esigenze apparentemente in contrasto, dovranno trovare un punto di equilibrio in un prezzo che metta d'accordo entrambi.

Il mercato si presenta in forme diverse che dipendono dalle caratteristiche dei produttori.

In un mercato di **concorrenza perfetta** vi è un alto numero di venditori che offrono beni con le stesse caratteristiche e un altrettanto alto numero di consumatori che acquistano; la numerosità delle due parti fa sì che nessuno sia in grado di influire sul prezzo del bene, che viene fissato dalla libera contrattazione tra chi offre e chi acquista. Si tratta di un modello teorico difficilmente realizzabile in un sistema economico reale, che viene tuttavia studiato come esempio del modo in cui dovrebbe funzionare un mercato che assicuri la massima efficienza.

All'estremo opposto troviamo il mercato di **monopolio**, in cui c'è un solo venditore e molti compratori; in questo caso sia la quantità di bene prodotta che il prezzo sono fissati direttamente dal venditore. La vendita del tabacco, per esempio, avviene in regime di monopolio in quanto lo Stato è il solo venditore autorizzato e il consumatore può solo adeguarsi a qualsiasi variazione del prezzo e decidere se acquistare ugualmente oppure no.

Tra queste due forme estreme si collocano altre forme di mercato, tra cui l'**oligopolio** che si ha quando sono presenti pochi venditori, di solito di grandi dimensioni, che offrono prodotti tra loro molto simili o identici, come per esempio il mercato delle auto.

Nel mercato di **concorrenza monopolistica** sono invece presenti molti venditori che offrono un prodotto simile ma non identico; in questo caso la presenza di prodotti simili ma non del tutto uguali crea nel consumatore un'abitudine di acquisto che in molti non viene meno anche in presenza di eventuali aumenti di prezzo. Per esempio, un consumatore che è abituato ad acquistare i prodotti alimentari nel negozio più vicino oppure nel negozio che offre una garanzia di qualità, ben difficilmente cambierà le sue abitudini in presenza di aumenti contenuti di prezzo.

2. La funzione di domanda e di offerta

2.1 Le leggi della domanda

In qualsiasi tipo di mercato, il consumatore che vuole acquistare un bene ne fa richiesta, ma la quantità di bene effettivamente acquistata dipende dal prezzo del bene. Per esempio, se un detersivo ha un certo costo, l'acquirente ne comprerà una determinata quantità, diciamo due confezioni; ma se lo stesso detersivo è in promozione e il suo costo diminuisce, l'acquirente probabilmente ne acquisterà una quantità maggiore, diciamo quattro confezioni.
Dall'altra parte il produttore che vuole vendere il suo prodotto ne offrirà una certa quantità al mercato; me se il prezzo dovesse aumentare, il produttore sarà invogliato ad immetterne una quantità maggiore per avere un guadagno più alto.

La quantità di bene richiesta sul mercato ad un certo prezzo si chiama **domanda**; la quantità di bene immessa sul mercato a quel prezzo si chiama **offerta**.

La domanda d di un bene è quindi funzione del prezzo p del bene stesso:

$$d = f(p) \qquad \text{con } p > 0$$

In conseguenza delle osservazioni fatte, la funzione di domanda è una funzione decrescente che quindi, in generale, obbedisce alla seguente legge.

Legge della domanda. All'aumentare del prezzo, la domanda di un bene diminuisce o comunque non aumenta.

Per esempio, se il costo della benzina aumenta, il consumatore cercherà, nei limiti del possibile, di ridurre l'uso della propria auto trovando mezzi di trasporto alternativi.

I POSSIBILI MODELLI

Riassumendo, una funzione di domanda ha le seguenti caratteristiche:

- ha un grafico che è interamente contenuto nel primo quadrante in quanto sia il prezzo sia il valore della domanda non possono essere negativi
- è una funzione non crescente, cioè una funzione in cui il valore della domanda diminuisce o comunque non aumenta al crescere del valore del prezzo.

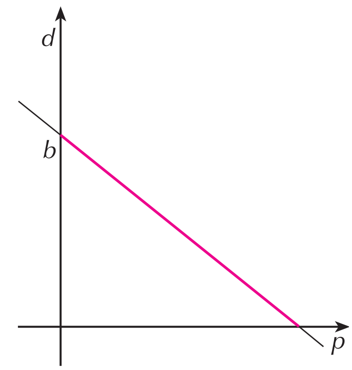
Il modello che abbiamo costruito, come già indicato nell'introduzione, non tiene conto di alcuni fattori quali l'influenza della pubblicità e della moda o fattori psicologici o culturali. Esso costituisce tuttavia un modello semplice da studiare che, con buona approssimazione, dà una descrizione della realtà sufficientemente fedele.
Qualunque funzione che abbia le caratteristiche dette sopra può rappresentare una funzione di domanda; tuttavia quelle che nella pratica sono le più adatte sono le funzioni lineari, le parabole, le funzioni esponenziali e le iperboli.

- In un **modello lineare**, la funzione domanda assume la forma

$$\boxed{d = ap + b}$$

Per essere una curva decrescente, la retta deve avere un coefficiente angolare negativo, cioè deve essere $a < 0$; il parametro b, che rappresenta l'ordinata del punto di intersezione della retta con l'asse y, deve invece essere positivo (***figura 1***).

Figura 1



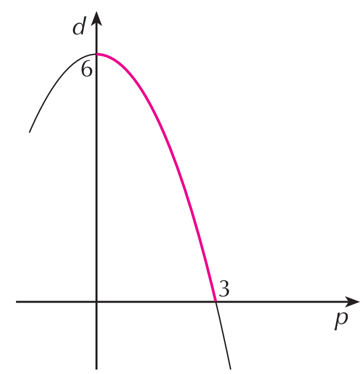
modello lineare

- In un **modello parabolico**, la funzione domanda assume la forma

$$\boxed{d = ap^2 + bp + c}$$

Affinché la funzione sia decrescente nel primo quadrante deve necessariamente essere $a < 0$ ed il vertice della parabola non deve, in genere, appartenere al primo quadrante. Può darsi tuttavia che in questo modello ci possa essere una breve fase di crescita della domanda anche con un aumento del prezzo fino ad un massimo p_0 coincidente con l'ascissa del vertice della parabola. Un possibile modello di questa tipologia è rappresentato dall'equazione $d = -\frac{2}{3}p^2 + 6$ in ***figura 2***.

Figura 2



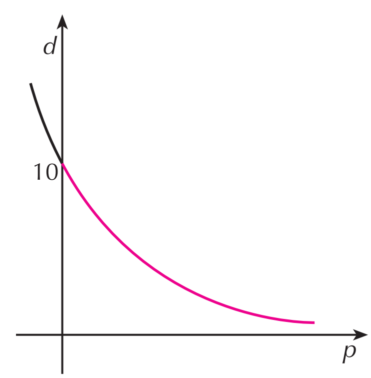
modello parabolico

- In un **modello esponenziale**, la funzione domanda assume la forma

$$\boxed{d = a \cdot e^{-bp}}$$

Anche in questo caso, affinché la funzione domanda sia una funzione decrescente nel primo quadrante, occorre che a e b siano numeri positivi; per esempio $d = 10e^{-\frac{1}{8}p}$ il cui grafico è in ***figura 3***. In questo modello la domanda non si riduce mai a zero anche in presenza di un forte aumento del prezzo. Questa situazione si presenta per i beni irrinunciabili, quali per esempio i carburanti per il trasporto o per il riscaldamento, in quanto non è possibile azzerare completamente il trasporto delle merci o non riscaldare le abitazioni; la domanda può diminuire anche di molto ma non sarà mai nulla.

Figura 3



modello esponenziale

- In un **modello iperbolico**, la funzione domanda assume la forma

$$\boxed{d = \frac{ap + b}{cp + d}} \qquad \text{oppure più semplicemente} \qquad \boxed{d = \frac{k}{p}}$$

Si tratta in entrambi i casi di iperboli equilatere.

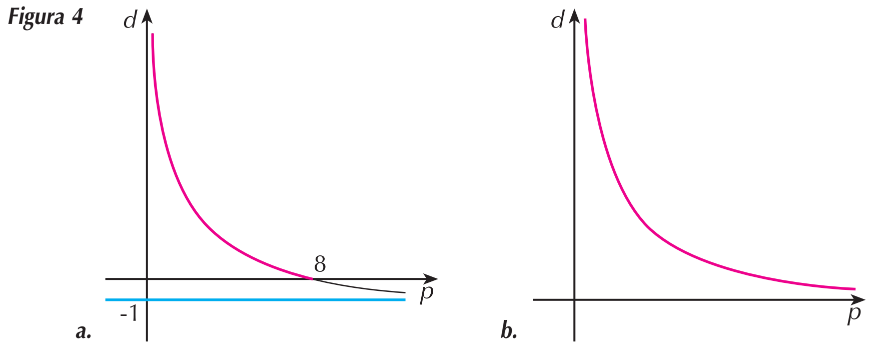
- La prima equazione rappresenta una funzione omografica avente per asintoti le rette $d = \frac{a}{c}$ e $p = -\frac{d}{c}$.

  Per esempio, $d = \frac{-p + 8}{p}$ ha come asintoti le rette $d = -1$ e $p = 0$ (***figura 4a*** di pagina seguente).

- La seconda equazione rappresenta il grafico dell'iperbole equilatera avente per asintoti gli assi cartesiani.

  Per esempio $d = \frac{8}{p}$ (***figura 4b***).

Figura 4



In entrambi i casi (il tratto di curva che interessa è quello rappresentato in rosso) ad un prezzo uguale a zero corrisponde una domanda teoricamente infinita. Nel primo modello, poi, la domanda scende a zero per un prezzo uguale a 8; nel secondo, invece, la domanda non diventa mai nulla anche se tende a diventare zero al crescere indefinitamente del prezzo.

La scelta del modello più adatto può essere fatta mediante opportune rilevazioni statistiche; la forma ottenuta dalla distribuzione dei punti di rilevazione nel piano *p*-*d* può aiutare a scegliere il modello. Negli esempi che seguono supporremo che sia già stato individuato il modello di domanda e ne studieremo le caratteristiche principali.

ESEMPI

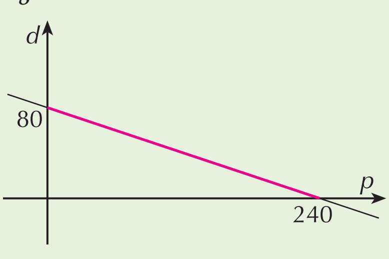
1. Chiediamoci se le seguenti funzioni possono essere delle funzioni di domanda; in caso affermativo, dopo averle rappresentate graficamente, calcoliamo il prezzo minimo e massimo e la corrispondente domanda massima e minima.

a. $d = \dfrac{240 - p}{3}$ **b.** $d = \dfrac{1\,600 - p^2}{2}$ **c.** $d = 240p + 100$

a. Riscriviamo l'equazione in modo da riconoscerne il tipo: $d = -\dfrac{1}{3}p + 80$

Si tratta di una retta con coefficiente angolare $-\dfrac{1}{3}$, quindi una curva decrescente adatta a rappresentare una funzione di domanda per $0 < p < 240$; il grafico è in ***figura 5***.
Il prezzo minimo è $p = 0$ a cui corrisponde la domanda massima $d = 80$; il prezzo massimo è $p = 240$ a cui corrisponde la domanda minima $d = 0$.

Figura 5

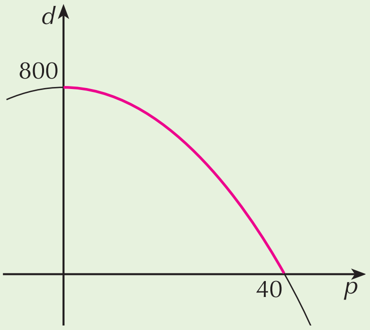


b. Riscriviamo anche in questo caso l'equazione in modo da riconoscerne il tipo: $d = -\dfrac{1}{2}p^2 + 800$

Si tratta di una parabola con concavità rivolta verso il basso (***figura 6***) avente il vertice in $V(0, 800)$; essa interseca l'asse dei prezzi nei punti che sono le soluzioni dell'equazione

$$-\frac{1}{2}p^2 + 800 = 0 \qquad \text{cioè in} \qquad p = -40 \text{ e } p = 40$$

Figura 6



Delle due soluzioni ci interessa solo quella positiva, quindi $p = 40$.
La curva, soddisfando tutte le condizioni richieste, può rappresentare una funzione di domanda e si ha che:

- il prezzo minimo è $p = 0$ in corrispondenza del quale la domanda è uguale a 800
- il prezzo massimo è $p = 40$ unità di moneta in corrispondenza del quale la domanda è uguale a 0.

c. Si tratta di una retta con coefficiente angolare positivo, quindi una funzione crescente, non adatta a rappresentare una funzione di domanda.

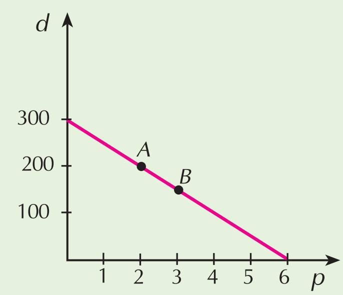
2. Un bene ha una domanda di 200 unità se il prezzo è di € 2. Se il prezzo viene portato a € 3, la domanda scende a 150 unità. Trova l'equazione della funzione di domanda, supponendo che essa sia regolata da una funzione lineare.

Si tratta di determinare l'equazione della retta che passa per i punti $A(2, 200)$ e $B(3, 150)$ (***figura 7***):

$$\frac{d-150}{200-150} = \frac{p-3}{2-3} \qquad \text{cioè} \qquad d = -50p + 300.$$

La domanda assume il suo valore massimo 300 per $p = 0$, assume valore minimo 0 per $p = 6$.

Figura 7



L'elasticità della domanda

Abbiamo visto che se il prezzo di un bene aumenta, la sua domanda diminuisce, ma il modo in cui diminuisce dipende dal tipo di funzione che lega prezzo e domanda. Per esempio, se il prezzo del pane raddoppia, la sua domanda non varierà di molto perché il pane è un bene di prima necessità; se invece raddoppia il prezzo dei televisori, ci sarà probabilmente una drastica diminuzione delle vendite di questo bene. Analogamente se aumenta il prezzo del pellame, la domanda diminuirà di molto, ma se aumenta il prezzo dei cellulari, probabilmente la domanda diminuirà in misura inferiore, perché, per la maggior parte dei consumatori, di un nuovo paio di scarpe o di una borsa si può fare a meno ma di un cellulare di ultima generazione no.
E' allora molto importante per un'impresa che produce un bene sapere di quanto potrebbe scendere la domanda a fronte di un certo aumento dei prezzi e a questo scopo è conveniente valutare il rapporto tra la variazione $\triangle d$ della domanda e la corrispondente variazione $\triangle p$ del prezzo in relazione ai valori iniziali. Vediamo un esempio per chiarire il concetto.

Supponiamo che ad un prezzo $p_1 = 10$ corrisponda una domanda $d_1 = 160$, mentre in corrispondenza di un prezzo $p_2 = 15$ la domanda scenda al valore $d_2 = 140$. La variazione del prezzo rispetto al valore iniziale è:

$$\frac{\triangle p}{p_1} = \frac{p_2 - p_1}{p_1} = \frac{15-10}{10} = 0{,}5$$

cioè il prezzo è aumentato del 50%.

La variazione della domanda rispetto al valore iniziale è:

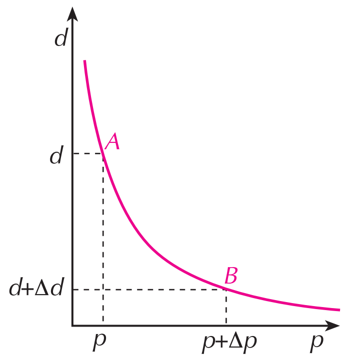
$$\frac{\triangle d}{d_1} = \frac{d_2 - d_1}{d_1} = \frac{140-160}{160} = -0{,}125$$

cioè la domanda, in corrispondenza di un aumento di prezzo del 50%, è diminuita del 12,5%.
Se calcoliamo il rapporto tra la variazione della domanda e la variazione del prezzo otteniamo

$$\frac{\frac{\triangle d}{d_1}}{\frac{\triangle p}{p_1}} = -\frac{0{,}125}{0{,}5} = -0{,}25$$

Questo risultato può essere interpretato dicendo che, relativamente al prezzo iniziale, un aumento di 1 unità percentuale del prezzo provoca una diminuzione percentuale della domanda di 0,25 rispetto al valore iniziale.
Quanto visto nell'esempio può essere esteso al caso generale. Considerata la funzione di domanda $d = f(p)$, supponiamo che il prezzo di un bene passi dal valore p al valore $p + \triangle p$ e che il valore della domanda in corrispondenza di tali prezzi passi rispettivamente da d a $d + \Delta d$ (osserva che se Δp è positivo, Δd è negativo), cioè la funzione di domanda passi dal punto $A(p,d)$ al punto $B(p + \Delta p,\ d + \Delta d)$ (***figura 8***).

Figura 8



La variazione relativa della domanda è quindi $\dfrac{\Delta d}{d}$.

La variazione relativa del prezzo è $\dfrac{\Delta p}{p}$.

Se adesso calcoliamo il rapporto fra queste due variazioni relative otteniamo un indice di come la domanda reagisce nei confronti di una variazione di prezzo

$$\frac{\frac{\Delta d}{d}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{\Delta d}{d} \cdot \frac{p}{\Delta p} = \frac{p}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta p}$$

Diamo allora la seguente definizione.

COEFFICIENTE DI ELASTICITÀ D'ARCO

Chiamiamo **coefficiente di elasticità** della domanda relativo all'arco AB il rapporto ε fra la variazione relativa della domanda e la variazione relativa del prezzo:

$$\varepsilon = \frac{p}{d} \cdot \frac{\Delta d}{\Delta p}$$

Il coefficiente di elasticità, per come è stato definito, è un numero negativo in quanto la domanda diminuisce mentre il prezzo aumenta; nelle applicazioni si è però soliti considerare il valore assoluto di questo indice che va interpretato dicendo che:

ad una variazione dell'1% del prezzo corrisponde una variazione di segno opposto della domanda dell'ε%.

CLASSIFICAZIONE DELLA DOMANDA RISPETTO AL VALORE DELL'ELASTICITÀ

Il coefficiente di elasticità della domanda è un numero che, nell'ambito della stessa funzione di domanda, può assumere qualsiasi valore reale a seconda del prezzo iniziale; relativamente a tale prezzo distinguiamo le seguenti tre situazioni tipiche.

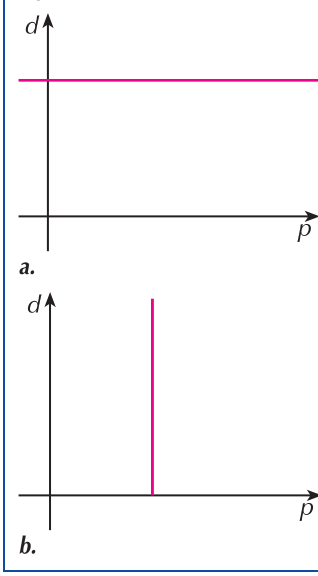
- Se $|\varepsilon| > 1$, allora una variazione di un punto percentuale del prezzo provoca una diminuzione della domanda di una percentuale maggiore; questo significa che la domanda reagisce con immediatezza alle variazioni di prezzo e che anche una piccola variazione di prezzo può provocare una grande variazione della domanda. Per questo motivo essa si dice **elastica.**

- Se $|\varepsilon| < 1$, allora una variazione di un punto percentuale del prezzo provoca una diminuzione della domanda di una percentuale minore; questo significa che la domanda reagisce lentamente alle variazioni di prezzo e che non subisce variazioni sensibili anche in presenza di forti variazioni di prezzo. Per questo motivo essa si dice **inelastica** o anche **rigida**.
- Se $|\varepsilon| = 1$, allora una variazione di un punto percentuale del prezzo provoca una diminuzione della domanda della stessa percentuale; questo significa che la domanda varia nella stessa misura di quanto varia il prezzo. Per questo motivo essa si dice **unitaria.**

Accanto a questi ci sono due casi particolari che rappresentano situazioni limite:

- se $\varepsilon = 0$ una qualsiasi variazione di prezzo non ha alcun effetto sulla domanda che si mantiene costante; il suo grafico diventa una retta parallela all'asse dei prezzi e si dice che la domanda è **totalmente rigida** (***figura 9a***).
- se $|\varepsilon|$ cresce indefinitamente la domanda esiste solo in corrispondenza di un determinato prezzo e anche una minima variazione di quest'ultimo provoca un azzeramento della domanda stessa; il grafico di questa situazione è rappresentato da una retta parallela all'asse della domanda e si dice che la domanda è **totalmente elastica** (***figura 9b***).

Figura 9



Sottolineiamo di nuovo che la classificazione che abbiamo dato non è relativa ad un particolare tipo di funzione di domanda, in quanto la stessa funzione può essere elastica, rigida o unitaria a seconda del punto di partenza. Consideriamo per esempio la situazione rappresentata nella seguente tabella che registra il valore della domanda a seconda del prezzo del bene:

prezzo p in €	50	100	150	200
domanda	100	60	32	10

Calcoliamo i rapporti $\frac{\triangle p}{p}$ e $\frac{\triangle d}{d}$ relativi ad ogni incremento di prezzo e di domanda e calcoliamo poi l'elasticità:

prezzo p in €	50	100	150	200
$\frac{\triangle p}{p}$		$\frac{100-50}{50} = 1$	$\frac{150-100}{100} = 0{,}5$	$\frac{200-150}{150} = 0{,}33$
domanda	100	60	32	10
$\frac{\triangle d}{d}$		$\frac{60-100}{100} = -0{,}4$	$\frac{32-60}{60} = -0{,}467$	$\frac{10-32}{32} = -0{,}6875$
$\lvert\varepsilon\rvert = \left\lvert \frac{\triangle d}{d} / \frac{\triangle p}{p} \right\rvert$		$\left\lvert \frac{-0{,}4}{1} \right\rvert = 0{,}4$	$\left\lvert \frac{-0{,}467}{0{,}5} \right\rvert = 0{,}93$	$\left\lvert \frac{-0{,}6875}{0{,}33} \right\rvert = 2{,}08$

Dai risultati ottenuti dobbiamo concludere che la domanda si mantiene rigida nei primi due aumenti di prezzo e diventa elastica nel terzo passaggio.

ESEMPI

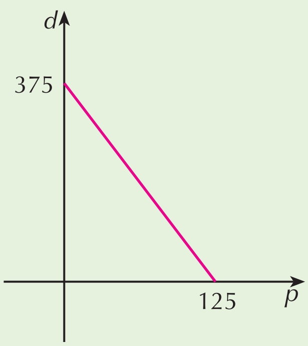
1. Consideriamo la seguente funzione di domanda $d = 375 - 3p$ e calcoliamo:

a. l'elasticità per un prezzo che passa da $p_1 = 20$ a $p_2 = 40$

b. l'elasticità per un prezzo che passa da $p_1 = 80$ a $p_2 = 100$.

La funzione rappresenta una retta che incontra il semiasse positivo delle ordinate in $q = 375$ e quello delle ascisse in $p = 125$; si tratta quindi di una funzione decrescente che può rappresentare una funzione di domanda. Il suo grafico è in ***figura 10***. Calcoliamo adesso quanto richiesto.

Figura 10



a. Troviamo i valori della domanda in corrispondenza dei prezzi indicati:

$p_1 = 20 \quad \rightarrow \quad d_1 = 315 \qquad\qquad p_2 = 40 \quad \rightarrow \quad d_2 = 255$

Calcoliamo l'elasticità applicando la formula:

$$|\varepsilon| = \left|\frac{p_1}{d_1}\cdot\frac{\Delta d}{\Delta p}\right| \qquad \rightarrow \qquad |\varepsilon| = \left|\frac{20}{315}\cdot\frac{255-315}{40-20}\right| = 0{,}19$$

Per questa variazione di prezzo la domanda è rigida in quanto $|\varepsilon| < 1$; il valore trovato ci dice che se il prezzo, rispetto al valore iniziale uguale a 20, aumenta dell'1% la domanda diminuisce dello 0,19%.

b. Ripetiamo gli stessi calcoli per la seconda variazione di prezzo:

$p_1 = 80 \quad \rightarrow \quad d_1 = 135 \qquad\qquad p_2 = 100 \quad \rightarrow \quad d_2 = 75$

$$|\varepsilon| = \left|\frac{80}{135}\cdot\frac{75-135}{100-80}\right| = 1{,}78$$

In questo caso la domanda è elastica perché $|\varepsilon| > 1$; il significato economico è che se il prezzo, rispetto al prezzo iniziale uguale a 80, aumenta dell'1% la domanda diminuisce dell'1,78%.

2. Una impresa produce un certo articolo e lo vende ad un prezzo unitario di 15 unità di moneta con una domanda di 120 unità di bene. L'azienda vorrebbe aumentare il prezzo portandolo a 18 unità di moneta, ma valuta che, stando alle condizioni del mercato, un aumento dell'1% del prezzo provocherebbe una diminuzione della domanda del 2%. Quale sarà presumibilmente la nuova domanda con il prezzo aumentato?

Se la diminuzione percentuale di domanda che subirebbe l'azienda in rapporto ad un aumento di prezzo dell'1% è del 2%, significa che il coefficiente di elasticità della domanda è 2. Indicata allora con d la nuova domanda, dovrà essere

$$2 = \left|\frac{15}{120}\cdot\frac{d-120}{18-15}\right| \qquad \text{cioè} \qquad 2 = \left|\frac{d-120}{24}\right|$$

Tenendo presente che quando il prezzo aumenta la domanda diminuisce, possiamo considerare che il termine $d - 120$ sia negativo e considerare la sola equazione

$$\frac{120-d}{24} = 2 \qquad \text{che ha soluzione} \qquad d = 72$$

Quindi, a fronte di un aumento di prezzo da 15 a 18, con un coefficiente di elasticità 2 della funzione domanda, la domanda scende da 120 a 72.

2.2 Le leggi dell'offerta

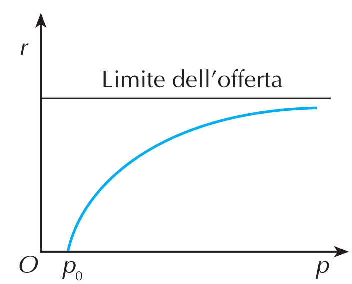
In qualsiasi mercato, quando c'è un consumatore che richiede un bene, c'è di solito un produttore che lo offre; quando però viene costruito o inventato un nuovo bene, per il quale non ci può essere una domanda preventiva, le richieste del consumatore vengono sollecitate dal produttore il quale, tramite opportune operazioni di marketing e di pubblicità, cerca di creare un bisogno di quel bene che ne faccia sorgere una domanda adeguata a giustificarne la produzione e la commercializzazione. Per esempio, prima che un nuovo modello di iPhone venga immesso sul mercato, la Apple crea un desiderio di possesso tale che, al momento della vendita, si creano delle code interminabili fuori dai negozi e l'oggetto viene esaurito in breve tempo.
Vediamo allora di studiare come si comporta una funzione di offerta.

Si può sicuramente affermare che l'offerta ha un andamento opposto a quello della domanda; infatti, se il prezzo di un bene tende ad aumentare, il produttore cercherà di immetterne sul mercato una quantità maggiore per incrementare il proprio guadagno.
L'offerta è quindi una funzione che dipende dal prezzo. Se indichiamo con p il prezzo unitario di vendita di un bene e con r l'offerta, possiamo scrivere che

$$r = f(p) \qquad \text{con} \quad p \geq 0$$

dove f è una funzione non decrescente il cui andamento è del tipo di quello in ***figura 11***.
Il punto d'intersezione di questa funzione con l'asse delle ascisse rappresenta il prezzo minimo p_0 che il produttore può accettare per immettere il bene sul mercato. Dobbiamo poi tenere presente che la quantità offerta non può essere infinita in quanto un produttore ha dei vincoli legati ai macchinari, alla mano d'opera, ai costi di produzione; la funzione dell'offerta è quindi limitata superiormente.
Possiamo allora enunciare la **legge dell'offerta** dicendo che

Figura 11



> la quantità offerta aumenta o comunque non diminuisce all'aumentare del prezzo.

Anche per la funzione di offerta si può parlare del coefficiente di elasticità ε, come rapporto tra l'incremento relativo dell'offerta e l'incremento relativo del prezzo:

$$\varepsilon = \frac{p}{r} \cdot \frac{\Delta r}{\Delta p}$$

A differenza dell'elasticità della domanda che ha sempre un valore negativo, l'elasticità dell'offerta è sempre positiva in quanto la funzione r è crescente.
Dal punto di vista economico l'elasticità rappresenta l'aumento percentuale dell'offerta per ogni aumento di un punto percentuale del prezzo relativamente a quell'arco. Dire, per esempio, che l'elasticità è uguale a 1,7 significa che ogni aumento di un punto percentuale del prezzo fa crescere l'offerta di 1,7 punti percentuali nell'arco di prezzi considerato.
In modo del tutto analogo a quanto detto per la funzione di domanda, diremo che una funzione di offerta, che comunque è un numero positivo, è:

- elastica se $\varepsilon > 1$
- rigida se $\varepsilon < 1$
- unitaria se $\varepsilon = 1$.

ESEMPI

1. Verifichiamo che la funzione $r = 5p - 600$ soddisfa le caratteristiche di una funzione di offerta e troviamo il prezzo minimo di ingresso sul mercato; supposto poi che i vincoli di produzione non consentano l'immissione di più di 2000 unità di bene al giorno, calcoliamo l'arco dei possibili prezzi.

La funzione data è una retta di coefficiente angolare 5 ed è quindi una funzione crescente del prezzo; il suo grafico è in ***figura 12***.

Il prezzo minimo si trova in corrispondenza di una offerta nulla ed è quindi la soluzione dell'equazione

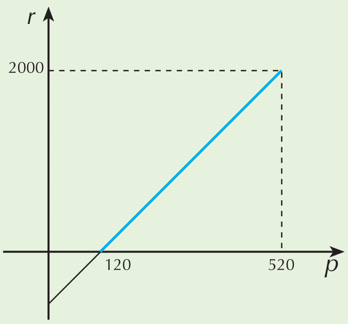
$$5p - 600 = 0 \qquad \rightarrow \qquad p = 120$$

Il prezzo massimo si trova in corrispondenza dell'offerta massima che è di 2000 unità di bene ed è quindi la soluzione dell'equazione

$$5p - 600 = 2000 \qquad \rightarrow \qquad p = 520$$

L'arco di prezzi compatibile con questa legge di offerta è dunque quello che va da 120 a 520 unità di moneta.

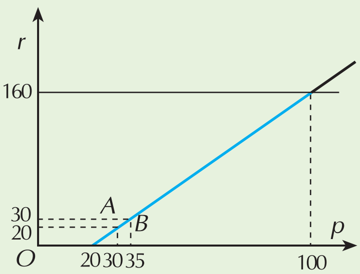
Figura 12



2. Calcoliamo il coefficiente di elasticità della funzione di offerta che ha equazione $r = 2p - 40$, con $0 \leq r \leq 160$, per un prezzo che varia da 30 a 35 unità di moneta.

Tenendo presente che deve essere $0 \leq 2p - 40 \leq 160$, cioè $20 \leq p \leq 100$ la curva di offerta è anche in questo caso un segmento di retta (***figura 13***).
Considerando i punti della funzione di ascisse 30 e 35, cioè i punti $A(30,20)$ e $B(35,30)$, possiamo calcolare il coefficiente ε di elasticità dell'offerta relativo all'arco AB

Figura 13



$$\varepsilon = \frac{p_A}{r_A} \cdot \frac{\Delta r}{\Delta p} = \frac{30}{20} \cdot \frac{30-20}{35-30} = 3$$

Diamo un'interpretazione del valore trovato: ad un aumento del prezzo dell'1% rispetto al prezzo iniziale si ha nell'arco AB un aumento dell'offerta del 3%. Possiamo dire che questa offerta è elastica.

VERIFICA DI COMPRENSIONE

1. Indica quali tra le seguenti possono rappresentare delle funzioni di domanda:

a. $y = 3x^2 + 20$ **b.** $y = 80 \cdot 0{,}8^x$

c. $y = \dfrac{3}{x} - 1$ **d.** $y = 150 + 2x$

2. La domanda d di un bene in funzione del prezzo p è regolata dalla legge $d = 40 - \dfrac{1}{2}p$. In base a questo modello il prezzo:

a. può variare tra 0 e 40 **b.** può variare tra 0 e 80

c. può variare tra 0 e 20 **d.** deve essere positivo ma non ha limitazioni superiori

3. Se la domanda di un bene segue la legge $d = 1200 - 6p$:

a. la sua elasticità per un prezzo variabile da 60 a 70 è uguale a: ① $-2{,}17$ ② -6 ③ $-0{,}43$

b. se $p = 100$ la domanda è: ① elastica ② rigida ③ unitaria

4. Stabilisci quali fra le seguenti possono essere considerate funzioni di offerta motivando la risposta:

a. $y = \frac{2}{p} - 5$ **b.** $y = 6p^2 + 10$

c. $y = 40 - \frac{3}{4}p$ **d.** $y = 2^p - 1$

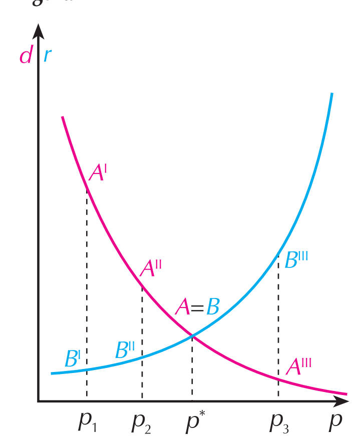
3. LE LEGGI DI MERCATO: EQUILIBRIO TRA DOMANDA E OFFERTA

Il legame fra prezzi, domanda e offerta in un mercato libero è qualcosa di molto sofisticato e sensibile alle minime variazioni di umore degli acquirenti, a cambiamenti di situazioni politiche o sociali e ad innumerevoli altri fattori, comprese le coalizioni che possono nascere fra produttori o fra consumatori per modificare le offerte o le domande in modo da far lievitare o calare i prezzi.
I modelli che abbiamo descritto sono una semplificazione di quello che avviene nella realtà; semplificazione che, tuttavia, riesce a descrivere bene il legame fra queste variabili in condizioni "normali". Vediamo di dare una spiegazione di cosa intendiamo per "normalità" in questo settore dell'economia.
Si dice che un mercato lavora in **regime di concorrenza perfetta** quando si verificano le seguenti condizioni.

- I consumatori sono molti, cioè la domanda viene suddivisa tra un grande numero di individui; questo fatto fa sì che nessuno possa modificare il prezzo aumentando o diminuendo la propria domanda individuale.
- I produttori sono molti, cioè l'offerta viene fatta da molte imprese; anche in questo caso una singola impresa non può modificare l'andamento del prezzo sul mercato.
- Ciascun consumatore può acquistare da un qualunque produttore e ciascun produttore può vendere a un qualunque consumatore.
- Ogni operatore, sia produttore che consumatore, può entrare o uscire dal mercato secondo la propria convenienza.
- C'è trasparenza di mercato, nel senso che ciascun operatore ha piena e tempestiva conoscenza di tutto ciò che riguarda l'andamento dei contratti e la determinazione dei prezzi di un bene.
- Non ci sono coalizioni fra i produttori o fra i consumatori perché questo fatto potrebbe influenzare il mercato.
- Le imprese che offrono i loro beni sono abbastanza simili fra loro ed i beni prodotti non sono di lusso.

Uno dei problemi che si presentano in un mercato di concorrenza perfetta è quello di stabilire un equilibrio fra la domanda di un bene e la sua offerta. Sappiamo infatti che un prezzo basso fa in generale crescere la domanda mentre un prezzo alto la fa diminuire; al contrario un prezzo basso fa in modo che l'offerta di un bene sia bassa perché si guadagna troppo poco, mentre un prezzo alto la fa aumentare.
Si verifica cioè una situazione come quella in ***figura 14*** (in azzurro la funzione di offerta, in rosso quella di domanda). Se il prezzo di un bene è abbastanza

Figura 14



basso, come in p_1, in corrispondenza si ha una domanda A' nettamente superiore all'offerta B' perché il consumatore ha interesse a comprare ma il produttore ne ha poca a vendere.
La grande richiesta di quel bene fa in modo però che il prezzo aumenti fino ad un valore p_2; se il prezzo aumenta, aumenta anche l'offerta perché il produttore ha ora interesse a produrre di più per guadagnare maggiormente, ma si verifica contemporaneamente una diminuzione della domanda (A'') anche se questa si mantiene ancora superiore all'offerta (B''); il divario fra domanda e offerta c'è ancora anche se è diminuito. Il processo continua in questo modo ed il prezzo aumenta ancora fino a raggiungere un valore p^* in cui domanda e offerta si uguagliano ($A = B$).
Se ora il prezzo continuasse ad aumentare e raggiungesse il valore p_3, l'offerta (B''') supererebbe la domanda (A'''); a questo punto il produttore avrebbe della merce invenduta e per piazzarla sul mercato dovrebbe abbassare il prezzo fino ad annullare il divario fra offerta e domanda, cioè tornare al prezzo p^*.
Il prezzo p^* rappresenta quindi il punto di equilibrio fra la domanda di un bene e la sua offerta, cioè il punto in cui sia il produttore che il consumatore non hanno convenienza a modificare le cose. Diciamo allora che:

IL PREZZO DI EQUILIBRIO

in un mercato in regime di concorrenza perfetta si chiama **prezzo di equilibrio** quel prezzo che determina l'uguaglianza fra la domanda e l'offerta di un bene.

È evidente che ogni altro prezzo che non sia di equilibrio comporta invece un divario fra domanda e offerta.

ESEMPI

1. Una data merce ha le funzioni di domanda e di offerta definite dalle seguenti leggi

$$d = 8000 - 10p \qquad \text{e} \qquad r = 5p - 1000$$

in cui supponiamo che l'offerta sia sempre in grado di soddisfare le richieste. Troviamo il prezzo di equilibrio e la corrispondente quantità di merce offerta e domandata.

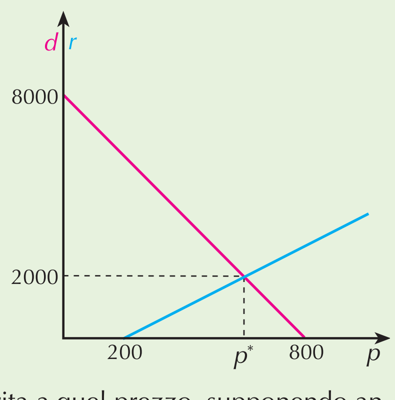
Osserviamo che dovendo essere $8000 - 10p \geq 0$ e $5p - 1000 \geq 0$, si ha che il prezzo può variare fra 200 e 800 unità di moneta.

Poiché la domanda deve uguagliare l'offerta, basta poi risolvere l'equazione

$$8000 - 10p = 5p - 1000 \qquad \text{da cui} \qquad p^* = 600$$

In corrispondenza di tale prezzo di equilibrio la quantità domandata e quella offerta sono chiaramente uguali ed è $d = r = 2000$ (***figura 15***).

Figura 15



2. La domanda e l'offerta di un bene sono definite dalle seguenti funzioni

$$d = 2000 - \frac{p^2}{4} \qquad \text{e} \qquad r = 10p - 50$$

Troviamo il prezzo di equilibrio e la quantità domandata e offerta riferita a quel prezzo, supponendo anche in questo caso un'offerta compatibile con le richieste.

Osserviamo che, poichè domanda e offerta non possono essere negative, deve essere

$$2000 - \frac{p^2}{4} \geq 0 \quad \wedge \quad 10p - 50 \geq 0$$

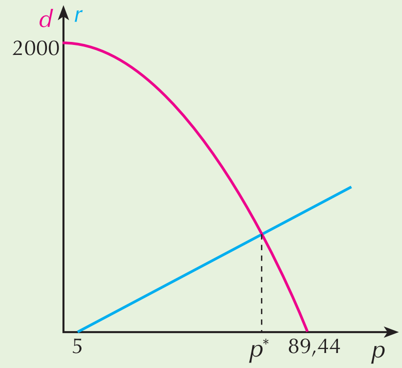
cioè il prezzo p può variare fra 5 e $40\sqrt{5} \approx 89{,}44$ unità di moneta.

La curva di domanda è una parabola e quella di offerta è una retta. Troviamo il valore di p per il quale $d = r$:

$$2000 - \frac{p^2}{4} = 10p - 50 \quad \rightarrow \quad p^* = 72{,}74$$

Ad un prezzo di equilibrio di 72,74 corrisponde una domanda-offerta di circa 677 unità (***figura 16***).

Figura 16



Il cambiamento del prezzo di equilibrio

Il punto di equilibrio tra domanda e offerta rimane invariato finché non intervengono cambiamenti delle condizioni di mercato che portano ad una variazione della legge di domanda, di quella di offerta, o di entrambe. Quando ciò si verifica, inizia un nuovo processo di aggiustamento dei prezzi che porta a trovare un nuovo prezzo di equilibrio, che potrà essere maggiore o minore di quello precedente a seconda dei casi che si presentano.
Vediamo un esempio.
Le leggi di domanda e di offerta di un certo bene sono $d_1 = 10000 - 20p$ e $r = 10p - 2600$.

Poiché deve essere $d_1 = r$, il prezzo di equilibrio di questo modello di mercato si ottiene dall'equazione

$$10000 - 20p = -2600 + 10p$$

da cui deduciamo che $\quad p_1^* = 420$

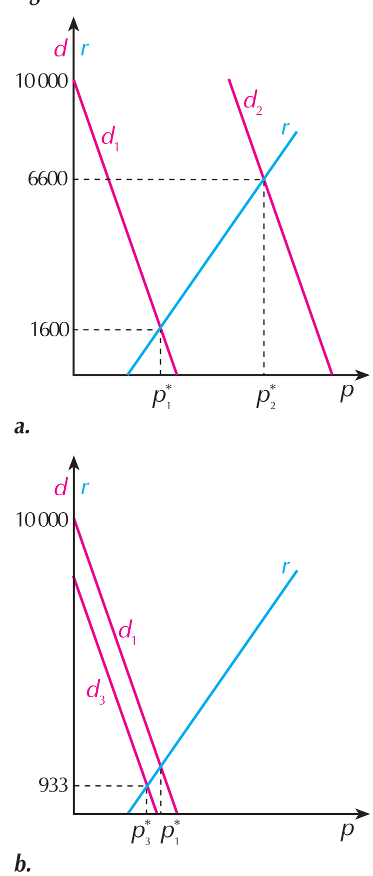
In corrispondenza di tale prezzo si ha una domanda-offerta di 1600 unità di merce.
Dopo un certo periodo di tempo le condizioni di mercato cambiano e determinano una nuova legge di domanda data dalla relazione $d_2 = 25000 - 20p$ in cui, rispetto alla precedente, si ha un aumento generale della domanda; osserviamo che questa nuova funzione si ottiene dalla precedente mediante una traslazione di vettore $\vec{v}(0{,}15000)$. La nuova legge sposta quindi il prezzo di equilibrio verso destra facendolo aumentare (***figura 17a***).
Il suo nuovo valore è la soluzione dell'equazione

$$25000 - 20p = -2600 + 10p \qquad \text{cioè} \qquad p_2^* = 920$$

In tale nuovo punto di equilibrio la domanda-offerta è di 6600 unità.

Se il mercato avesse invece determinato una diminuzione generale di 2000 unità della domanda, la nuova legge avrebbe avuto equazione $d_3 = 8000 - 20p$, e ci saremmo trovati di fronte ad una traslazione di vettore $\vec{v}'(0, -2000)$. Tale traslazione avrebbe comportato uno spostamento verso sinistra del punto di intersezione della curva di domanda con quella di offerta, con una conseguente diminuzione del prezzo di equilibrio (***figura 17b***).

Figura 17



Risolvendo l'equazione $8000 - 20p = -2600 + 10p$

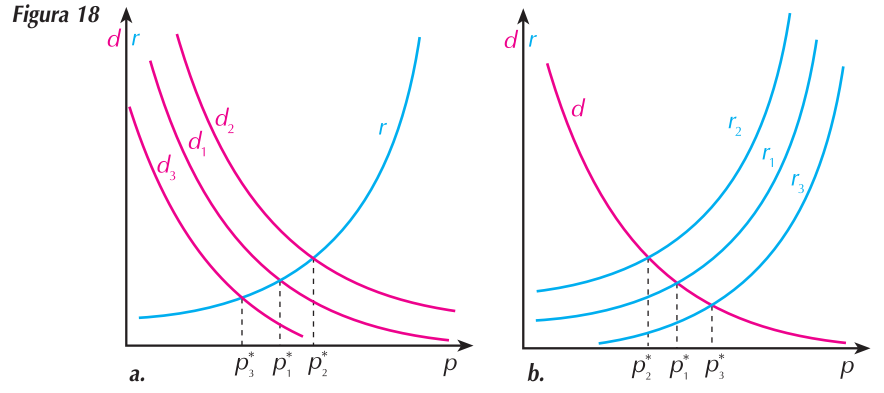
troviamo che $p_3^* \approx 353{,}33$

In corrispondenza di questo nuovo prezzo, la quantità di merce scambiata è di circa 933 unità.

In generale, possiamo dire che:

- a parità di offerta, ogni diminuzione della domanda determina una diminuzione del prezzo di equilibrio, ogni aumento della domanda un aumento di tale prezzo (***figura 18a***);
- a parità di domanda, ogni aumento dell'offerta determina una diminuzione del prezzo di equilibrio, mentre ogni diminuzione di offerta determina un aumento di tale prezzo (***figura 18b***);
- non si può invece dire nulla se aumentano o diminuiscono sia la domanda che l'offerta e bisogna analizzare caso per caso quello che accade.

Figura 18



VERIFICA DI COMPRENSIONE

1. La domanda e l'offerta di un dato prodotto sono date dalle leggi $d = 420 - \frac{1}{4}p$ e $r = \frac{1}{2}p - 60$

a. Il prezzo di equilibrio è: ① 120 ② 240 ③ 640

b. Al prezzo di equilibrio la domanda è: ① 260 ② 390 ③ 360

2. Di un dato bene si sa che ha un modello lineare e che ad un prezzo di 50 unità di moneta corrisponde una domanda di 275 unità di bene, mentre ad un prezzo di 100 corrisponde una domanda di 200. Il corrispondente modello dell'offerta è $r = \frac{1}{8}p^2 - 400$.

a. Il modello della domanda è espresso dalla funzione:

① $d = 350 - \frac{2}{3}p$ ② $d = 350 - \frac{3}{2}p$ ③ $d = 250 - \frac{2}{3}p$

b. Il prezzo di equilibrio è: ① 74,84 ② 69,495 ③ 71,69

4. LA FUNZIONE DI UTILITÀ

In un mercato c'è chi offre dei beni (il *produttore*) e c'è chi li compra per destinarli al proprio consumo (il *consumatore*). La lista completa di tutti i beni tra cui il consumatore esercita la sua scelta si chiama **paniere di consumo**; un paniere di consumo si rappresenta mediante una lista i cui elementi sono i beni che lo costituiscono.

Nella nostra trattazione useremo panieri di consumo costituiti da due beni che indicheremo con x e y e che perciò verranno indicati con la coppia (x, y); per esempio, la coppia $(2, 5)$ indica che il paniere è costituito da 2 unità del bene x e da 5 unità del bene y.

I beni di un paniere di consumo sono rappresentati da quantità non negative, quindi:

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

La preferenza del consumatore tra due panieri (x_1, y_1) e (x_2, y_2) viene indicata con il simbolo $\succ$, mentre l'indifferenza viene indicata con il simbolo $\sim$; scriviamo cioè

- $(x_1, y_1) \succ (x_2, y_2)$ per indicare che il paniere (x_1, y_1) è strettamente preferito a quello (x_2, y_2)
- $(x_1, y_1) \sim (x_2, y_2)$ per indicare che il paniere (x_1, y_1) è indifferente rispetto a quello (x_2, y_2)

Useremo poi il simbolo $\succeq$ per indicare che il primo paniere è preferito oppure indifferente rispetto al secondo.

La relazione di preferenza tra due panieri gode delle seguenti proprietà.

1. **Riflessività:** $(x, y) \succeq (x, y)$
   Vale a dire che ogni paniere di consumo è desiderato almeno quanto se stesso.
2. **Transitività:** dati tre panieri di consumo (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), se $(x_1, y_1) \succ (x_2, y_2)$ e $(x_2, y_2) \succ (x_3, y_3)$ allora è anche $(x_1, y_1) \succ (x_3, y_3)$.
3. **Completezza:** è sempre possibile per il consumatore confrontare due panieri di consumo, vale a dire che, dati (x_1, y_1) e (x_2, y_2), o il consumatore preferisce (x_1, y_1) a (x_2, y_2), o preferisce (x_2, y_2) a (x_1, y_1), oppure i due panieri gli sono indifferenti.
   Si verifica quindi una sola delle tre relazioni
   $(x_1, y_1) \succ (x_2, y_2) \qquad (x_2, y_2) \succ (x_1, y_1) \qquad (x_1, y_1) \sim (x_2, y_2)$

Assumiamo poi come assiomi le seguenti considerazioni.

A1. Continuità

Se tra due panieri sussiste la relazione $(x_1, y_1) \succ (x_2, y_2)$, allora qualunque paniere simile a (x_1, y_1) è preferito a (x_2, y_2). Continuità significa in pratica che piccoli cambiamenti nel paniere causano solo piccoli cambiamenti nel livello di preferenza.

A2. Non sazietà

Dati due panieri di consumo (x, y_1) e (x, y_2), cioè due panieri in cui la quantità del bene X è la stessa, se si verifica che $y_1 > y_2$ allora $(x, y_1) \succ (x, y_2)$. Analogamente per due panieri che hanno la stessa quantità del bene Y se $x_1 > x_2$ allora $(x_1, y) \succ (x_2, y)$.

X è il bene.
x è la quantità di quel bene.

A3. Stretta convessità

Dati tre panieri di consumo (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), se $(x_1, y_1) \succeq (x_3, y_3)$ e anche $(x_2, y_2) \succeq (x_3, y_3)$, allora $\lambda(x_1, y_1) + (1 - \lambda)(x_2, y_2) \succeq (x_3, y_3)$ per ogni λ compreso fra 0 e 1.

Questa relazione significa in sostanza che se due panieri sono entrambi preferiti a un terzo, una opportuna combinazione dei due è ancora preferibile al terzo.

In una situazione di mercato per cui valgono le precedenti considerazioni, la preferenza di un consumatore può essere rappresentata mediante una funzione che ha come dominio i panieri di consumo e come codominio l'insieme dei numeri reali. Tale funzione prende il nome di **funzione di utilità** e si indica con il simbolo $U(x, y)$.
In sostanza una funzione di utilità indica, mediante un numero reale, il grado di preferenza del consumatore verso il paniere (x, y).
In particolare si considera che la funzione U soddisfi le seguenti caratteristiche:

- $(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1}) \succ (\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2}) \quad \Leftrightarrow \quad \boldsymbol{U}(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1}) > \boldsymbol{U}(\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2})$
  cioè se un paniere è preferito ad un altro, il valore assunto dalla funzione di utilità nel primo paniere è maggiore di quello assunto nel secondo e viceversa;
- $(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1}) \sim (\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2}) \quad \Leftrightarrow \quad \boldsymbol{U}(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1}) = \boldsymbol{U}(\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2})$
  cioè se due panieri sono indifferenti per il consumatore, la loro funzione di utilità è la stessa.

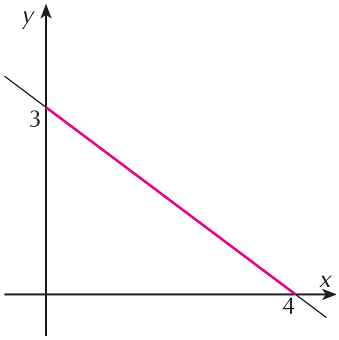
Questo significa che la funzione di utilità è, in generale, una funzione crescente, cioè se aumenta una delle due variabili oppure entrambe, aumenta anche l'utilità.
Poiché il valore dell'utilità U dipende dalle due variabili x e y, la sua rappresentazione grafica dà luogo ad una superficie dello spazio; non abbiamo quindi le conoscenze per poter rappresentare una tale funzione.
Tuttavia, se fissiamo un particolare valore di utilità, ritroviamo una funzione rappresentabile in un piano.

Per esempio, se $U = 3x + 4y$ e poniamo $U = 12$, troviamo la relazione

$$3x + 4y = 12$$

che, nel piano xy, rappresenta una retta (***figura 19***); di tale retta interessa poi solo la parte in cui entrambe le variabili sono positive, cioè il tratto in rosso. La curva che si ottiene in questo modo prende il nome di **curva di livello**.

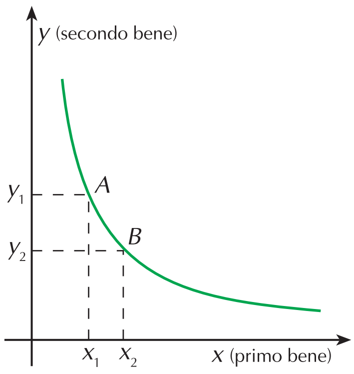
Figura 19



Dal punto di vista economico essa rappresenta l'insieme delle coppie (x, y) dei panieri che hanno lo stesso valore di utilità, cioè i panieri che sono indifferenti per il consumatore. Per questo motivo le linee di livello di una funzione di utilità $U(x, y)$ prendono il nome di **curve di indifferenza**.
Le curve di indifferenza vennero per la prima volta utilizzate dall'economista inglese Francis Ysidro Edgeworth, titolare della cattedra di economia politica all'università di Oxford dal 1891 al 1922.

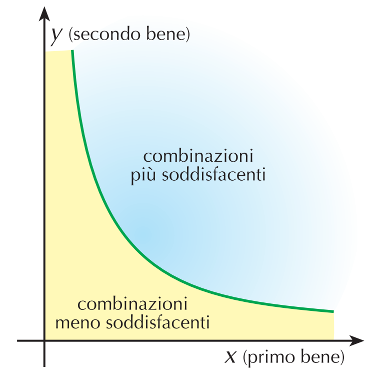
Se $A(x_1, y_1)$ e $B(x_2, y_2)$ sono due punti di una di tali curve (osserva la ***figura 20***) per il consumatore acquistare una quantità x_1 del primo bene e una quantità y_1 del secondo è la stessa cosa che acquistare una quantità x_2 del primo bene e una quantità y_2 del secondo; questo significa che, se supponiamo che x_2 sia maggiore di x_1, poiché il consumatore deve avere lo stesso grado di soddisfazione, deve necessariamente essere $y_2 < y_1$; vale a dire che, per avere una quantità maggiore del primo bene, egli è disposto a rinunciare ad una certa quantità del secondo. Tutto ciò ci porta a dire che una curva di indifferenza deve essere una funzione decrescente.

Figura 20



Ogni curva di indifferenza divide il primo quadrante in due parti (***figura 21***) di cui quella evidenziata in giallo rappresenta i panieri che danno al consumatore un grado di soddisfacimento minore rispetto a quelli della curva considerata e quella evidenziata in blu rappresenta i panieri che danno un grado di soddisfacimento maggiore.

Figura 21

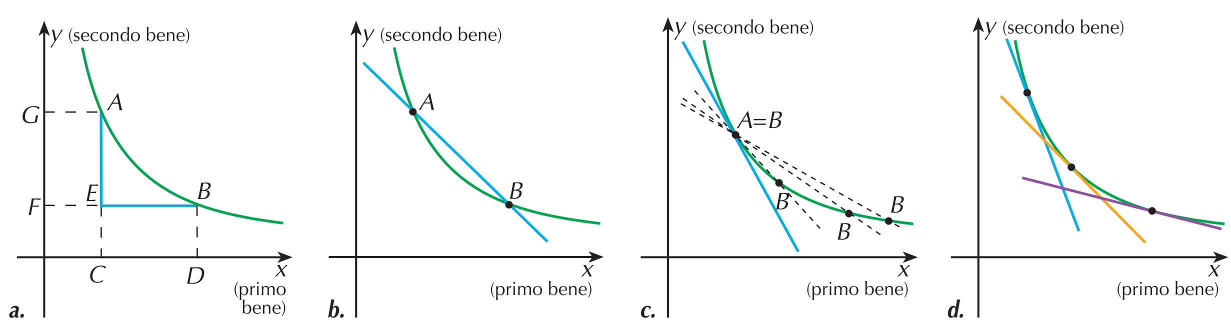


Consideriamo ora una curva di indifferenza di una funzione di utilità U (***figura 22a***); se il consumatore si sposta dalla combinazione di beni in A a quella in B, significa che è disposto a perdere la quantità AE del secondo bene per guadagnare la quantità EB del primo.

> Al valore assoluto del rapporto $\frac{EA}{EB}$ diamo il nome di **saggio marginale di sostituzione** del primo bene nel secondo e lo indichiamo con il simbolo **SMS**.

Dal punto di vista geometrico il saggio marginale di sostituzione rappresenta il valore assoluto del coefficiente angolare della retta AB, cioè della secante alla curva di indifferenza passante per A e per B (***figura 22b***). Se l'arco AB è di lunghezza molto piccola, cioè se supponiamo che ciascuno dei due beni sia espresso da una variabile continua per cui si può far avvicinare B ad A, allora SMS rappresenta il valore assoluto del coefficiente angolare della retta tangente in A alla curva di indifferenza (***figura 22c***). Il saggio marginale di sostituzione rappresenta quindi la quantità del secondo bene che si perde per avere una unità in più del primo. Possiamo poi ragionevolmente ritenere che, man mano che aumenta la quantità del primo bene posseduta, il consumatore sia disposto a perdere una quantità sempre minore del secondo bene; per esempio se per avere una tavoletta in più di cioccolato si è disposti a rinunciare a un pacchetto di caramelle, per averne ancora un'altra in più di cioccolato probabilmente si vorrebbe rinunciare a qualcosa meno di un pacchetto di caramelle. Il SMS diminuisce quindi il suo valore al crescere di x; in corrispondenza, quindi, le rette tangenti alle curve di indifferenza diminuiscono la loro pendenza (***figura 22d***).

Figura 22



Le considerazioni fatte finora ci dicono che le curve di indifferenza hanno queste caratteristiche:

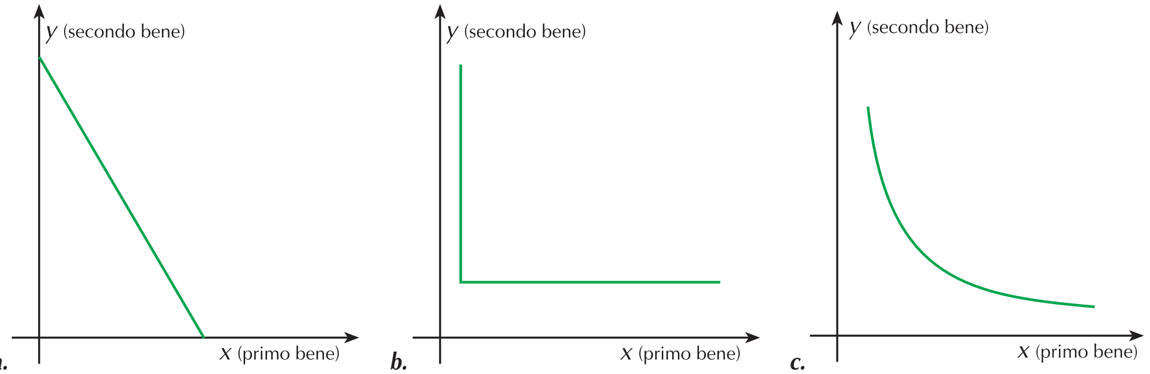
- sono funzioni decrescenti
- hanno concavità rivolta verso l'alto
- non si intersecano mai
- a curve di indifferenza più alte corrispondono livelli di soddisfazione più elevati.

La forma che può assumere una curva di indifferenza deve rispettare queste caratteristiche. I due casi estremi sono i seguenti.

- Una retta di coefficiente angolare negativo (***figura 23a***); in questo caso il SMS è costante e il consumatore sostituisce i beni sempre nelle stesse proporzioni. Si dice che i due beni sono **sostituti perfetti**.
  Per esempio in una dieta un panino può essere sostituito da 2 fette biscottate, due panini da 4 fette biscottate e così via; le fette biscottate sono sostituti perfetti del pane.
- Una curva a forma di L (***figura 23b***) nella quale il SMS è nullo sul ramo parallelo all'asse x e tende a infinito sul ramo parallelo all'asse y.
  Questa situazione rappresenta il caso in cui il consumatore vuole avere a disposizione una quantità minima precisata di entrambi i beni, rappresentata dal vertice della L (punto di valutazione della funzione di utilità). Si dice in questo caso che i due beni sono **complementari perfetti**.
  Per esempio se per preparare una torta sono necessari 2hg di farina (quantità minima del bene x) e 4 uova (quantità minima del bene y), il consumatore rimane ugualmente soddisfatto avendo 2hg di farina e 6 oppure 8 oppure 20 uova (ramo verticale della curva), oppure ancora avendo 4 uova e 6hg o 2kg o 5kg di farina (ramo orizzontale della curva) perché in ogni caso, con questa quantità, si può fare una sola torta.

Una qualsiasi altra curva decrescente e concava verso l'alto (***figura 23c***) rappresenta una situazione intermedia tra le due estreme presentate e dei due beni si dice che sono **sostituti imperfetti**.

Figura 23



VERIFICA DI COMPRENSIONE

1. Un consumatore ha a disposizione un capitale di € 200 per l'acquisto di due beni i cui prezzi unitari sono rispettivamente di € 15 e di € 18. Il vincolo di bilancio è espresso dalla relazione:

a. $15x + 18y + 200 = 0$ **b.** $15x + 18y - 200 = 0$

c. $15x - 18y + 200 = 0$ **d.** $15x - 18y - 200 = 0$

I concetti e le regole

La funzione di domanda

La domanda di un bene è legata al prezzo p di quel bene da una funzione $d = f(p)$ che è definita solo per $p > 0$ ed è una funzione sempre decrescente in quanto d in genere diminuisce al crescere del prezzo.
Le funzioni tipiche che possono rappresentare una funzione di domanda sono quindi segmenti di retta con coefficiente angolare negativo, archi di parabola con concavità verso il basso, archi di iperbole equilatera, funzioni esponenziali con la base minore di 1.
Di una funzione di domanda si definisce l'**elasticità d'arco** per una variazione dei prezzi da p a $p + \triangle p$ la quantità:

$$\varepsilon = \frac{p}{d} \cdot \frac{\triangle d}{\triangle p}$$

La domanda si dice:

- elastica nel caso in cui $|\varepsilon| > 1$
- rigida se $|\varepsilon| < 1$
- unitaria se $|\varepsilon| = 1$.

La funzione di offerta

L'offerta di un bene è legata al prezzo p da una funzione $r = f(p)$ anch'essa definita per $p > 0$; la funzione di offerta è però una funzione crescente del prezzo.
Anche per la funzione di offerta si definisce il coefficiente ε di elasticità d'arco per una variazione dei prezzi da p a $p + \triangle p$:

$$\varepsilon = \frac{p}{r} \cdot \frac{\triangle r}{\triangle p}$$

Si chiama **prezzo di equilibrio** quel particolare prezzo che rende la domanda di un bene uguale alla sua offerta; esso si determina intersecando le curve di domanda e di offerta per quel bene.

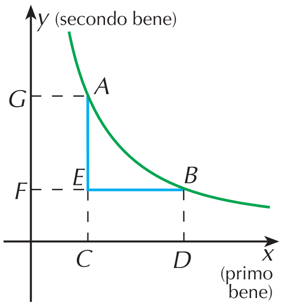
La funzione di utilità

Un **paniere** è una lista di beni a ciascuno dei quali è associata una certa quantità.
La funzione che esprime il livello di soddisfazione di un consumatore nel possedere un particolare paniere si chiama funzione di utilità. Se il paniere è costituito da due soli beni x e y, la funzione di utilità si indica con $U(x, y)$.
Le **curve di indifferenza** di una funzione di utilità sono definite dalla relazione

$$U(x, y) = k$$

essendo k un numero reale positivo.

Al rapporto $\frac{EA}{EB}$ valutato su una curva di indifferenza si dà il nome di **saggio marginale di sostituzione** (SMS).



Fondamenti di microeconomia

LA FUNZIONE DI DOMANDA E DI OFFERTA

La funzione di domanda

RICORDA

- La domanda d di un bene è funzione del prezzo p e all'aumentare del prezzo diminuisce o comunque non aumenta; la funzione $d = d(p)$ è quindi una funzione che in genere è decrescente.
- Il coefficiente d'elasticità d'arco è $|\varepsilon| = \left|\dfrac{p}{d} \cdot \dfrac{\Delta d}{\Delta p}\right|$.
- In base al valore di $|\varepsilon|$, la domanda si dice:
  - elastica se $|\varepsilon| > 1$
  - rigida se $|\varepsilon| < 1$
  - unitaria se $|\varepsilon| = 1$.

Comprensione

1 Nella concezione economica, un mercato è:
a. un luogo fisico dove si scambiano le merci
b. un luogo fisico dove i produttori espongono le loro merci
c. un luogo anche astratto dove i beni vengono venduti, comprati, scambiati
d. un luogo anche astratto in cui si stabiliscono i prezzi dei beni.
Quale affermazione è corretta?

2 Il modello matematico di una funzione di domanda lineare è:
a. $d = ap + b$ con $a > 0$ e $b > 0$
b. $d = ap + b$ con $a > 0$ e $b < 0$
c. $d = ap + b$ con $a < 0$ e $b < 0$
d. $d = ap + b$ con $a < 0$ e $b > 0$
Quale affermazione è corretta?

3 Barra Vero o Falso.
a. La domanda di un bene è la somma delle singole domande individuali. V F
b. La funzione di domanda è una funzione decrescente che di solito appartiene al secondo quadrante. V F
c. Affinché la funzione $d = ap^2 + bp + c$ possa rappresentare una funzione di domanda deve essere $a < 0$. V F
d. Affinché la funzione $d = \dfrac{a}{p + k} + b$ possa rappresentare una funzione di domanda deve essere $a < 0$ e $k > 0$. V F

4 Se il modello della domanda di un bene è $d = 100 - 0{,}4p$, il modulo dell'elasticità relativa all'arco di prezzi che va da 20 a 40 unità di moneta è uguale a:

a. $\dfrac{2}{23}$ **b.** 1 **c.** $\dfrac{5}{92}$ **d.** $\dfrac{7}{32}$

Applicazione

Risolvi i seguenti problemi sulla legge della domanda.

5 Stabilisci quali delle seguenti funzioni possono essere considerate funzioni di domanda; in caso affermativo indicane il modello e costruiscine il grafico.

a. $y = \dfrac{24000 - 6x}{x}$ **b.** $y = 40 + 8x$ **c.** $y = 3x^2 - 8000$

d. $y = \dfrac{200}{3} - \dfrac{11}{3}x$ **e.** $y = 10000 - 4x^2$ **f.** $y = 500e^{-0{,}2x}$ [**a.**, **d.**, **e.**, **f.**]

6 **ESERCIZIO GUIDA**

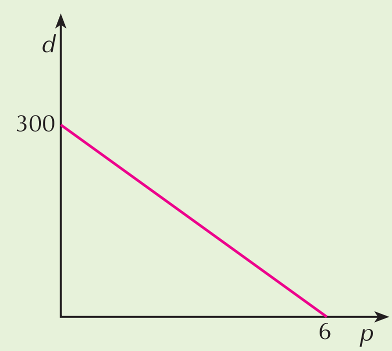
Dopo aver rappresentato graficamente la funzione di equazione $d = \dfrac{6 - p}{0{,}02}$, determina:

a. se tale funzione può interpretare una funzione di domanda;

b. il valore massimo ed il valore minimo che tale funzione può assumere;

c. la quantità domandata in corrispondenza dei prezzi $p = 0{,}9$ e $p = 3$.

La funzione data rappresenta una retta di coefficiente angolare -50 di cui, dovendo essere sia $p \geq 0$ che $d \geq 0$, ci interessa solamente la parte che appartiene al primo quadrante.



Rispondiamo adesso alle questioni poste.

a. La retta data, avendo un coefficiente angolare negativo, è decrescente ed è quindi adatta ad esprimere una funzione di domanda.

b. Il valore massimo assunto dalla domanda si trova in corrispondenza di $p = 0$ ed è $d = 300$; il valore minimo si trova in corrispondenza del valore di p per il quale la domanda è nulla, cioè in $p = 6$.

c. Si tratta di trovare le ordinate dei punti della retta in corrispondenza di $p = 0{,}9$ e $p = 3$; si ha che

$$d(0{,}9) = 255 \qquad \text{e} \qquad d(3) = 150$$

7 Per ognuna delle seguenti curve stabilisci:

- se possono essere interpretate come una funzione di domanda ed in caso affermativo, dopo averne costruito il grafico, determina il valore massimo ed il valore minimo assunto dalla funzione;
- la quantità domandata per un prezzo dato dalla media aritmetica fra il prezzo massimo e il prezzo minimo calcolati al punto precedente.

a. $d = \dfrac{2 - p}{4}$ **b.** $d = 900 - p^2$ **c.** $d = \dfrac{p - 3}{15}$ **d.** $d = \dfrac{2}{p + 1} + 100$

[sono funzioni di domanda **a.**, **b.**, **d.**]

8 Di una funzione domanda si sa che ha un modello lineare e si è rilevato che in corrispondenza di un prezzo $p = 16$ la domanda è 142, mentre in corrispondenza di un prezzo $p = 10$ la domanda è 145. Scrivi l'equazione della funzione domanda che soddisfa a queste caratteristiche. $\left[d = -\dfrac{p}{2} + 150\right]$

9 Data la funzione di domanda di equazione $d = 4600 - ap$, determina il valore del parametro a in modo che ad un prezzo $p = 300$ corrisponda una domanda $d = 100$. [15]

10 Data la funzione di domanda di equazione $d = a - 30p$, determina il valore di a in modo che la domanda valga 1 200 in corrispondenza di un prezzo $p = 70$. [3 300]

11 Una funzione di domanda è definita dalla legge $d = 2000 - a \cdot p$; determina il valore del parametro a sapendo che a $p = 30$ corrisponde $d = 1400$. [20]

12 Una funzione di domanda è definita dalla legge $d = \dfrac{1000 - a \cdot p}{5}$; determina il valore del parametro a sapendo che a $p = 10$ corrisponde $d = 80$. [60]

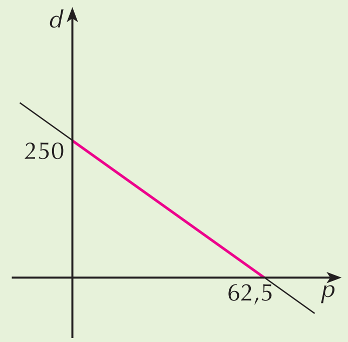
13 **ESERCIZIO GUIDA**

Dopo aver rappresentato graficamente la funzione di domanda $d = -4p + 250$:

a. determiniamo il prezzo massimo che può essere applicato e la domanda massima del bene

b. calcoliamo il coefficiente di elasticità per una variazione del prezzo che passa da $p_1 = 50$ a $p_2 = 52$.

Il modello è lineare e il suo grafico è nella figura a lato.



a. Il prezzo massimo applicabile si trova in corrispondenza dell'intersezione della curva con l'asse delle ascisse (punto in cui la domanda è nulla):

$$\begin{cases} d = -4p + 250 \\ d = 0 \end{cases} \quad \rightarrow \quad p = 62{,}50$$

Il valore massimo della domanda si trova in corrispondenza dell'intersezione della curva con l'asse delle ordinate (punto in cui $p = 0$):

$$\begin{cases} d = -4p + 250 \\ p = 0 \end{cases} \quad \rightarrow \quad d = 250.$$

b. Calcoliamo il coefficiente di elasticità: se $p_1 = 50 \rightarrow d_1 = 50$; se $p_2 = 52 \rightarrow d_2 = 42$

$$|\varepsilon| = \left| \frac{50}{50} \cdot \frac{42 - 50}{52 - 50} \right| = 4 \quad \text{la domanda è elastica}$$

14 Calcola la variazione percentuale della domanda per una variazione di prezzo da $p_1 = 80$ a $p_2 = 160$ se il modello è dato dalla funzione $d = 600 - 2p$. [$|\varepsilon| \approx 0{,}36$]

15 Considera la funzione di equazione $d = \dfrac{480 - p}{8}$ e stabilisci il suo coefficiente di elasticità relativo all'arco di prezzi da 80 a 120 unità di moneta. Interpreta poi dal punto di vista economico i risultati ottenuti. [$|\varepsilon| = 0{,}2$]

16 Dopo aver individuato il modello della funzione di domanda di equazione $d = \dfrac{400 - p^2}{5}$, costruiscine il grafico. Determina poi il prezzo massimo ed il prezzo minimo, la quantità domandata in corrispondenza dei prezzi 10 e 15, il coefficiente di elasticità relativo all'arco di prezzi considerato.
[per $0 < p \leq 20$; $d_1 = 60$, $d_2 = 35$, $|\varepsilon| = 0{,}8\overline{3}$]

17 Dopo aver individuato il modello della funzione di domanda di equazione $d = \dfrac{2600}{p + 6} + 300$, costruiscine il grafico e determina:

a. se esiste un prezzo che rende nulla la domanda

b. la minima quantità domandata [300]

c. il coefficiente di elasticità relativo all'arco di prezzi che va da 20 a 32. [$|\varepsilon| \approx 0{,}13$]

18 **ESERCIZIO GUIDA**

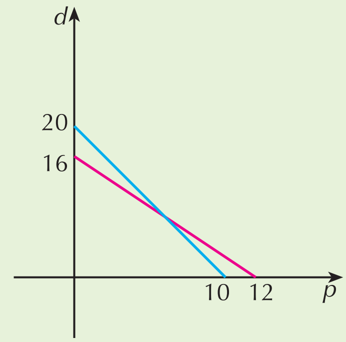
La domanda di un bene è valutata in modo diverso da due consumatori A e B; per A la legge di domanda è $d = 20 - 2p$, per B è $d = 16 - \frac{4}{3}p$. Ci chiediamo:

a. qual è la domanda complessiva di quel bene ad un prezzo $p_1 = 6$ e ad un prezzo $p_2 = 11$

b. se esiste un prezzo per il quale entrambi i consumatori hanno la stessa domanda.

Entrambe le leggi di domanda sono lineari; studiamo le caratteristiche di ciascuna:

- la legge di domanda del consumatore A ha un range di prezzo variabile tra 0 e 10 unità di moneta
- quella del consumatore B ha un range di prezzo variabile tra 0 e 12 unità di moneta.



I grafici di entrambi sono in figura.

Rispondiamo adesso alle domande.

a. La domanda complessiva per $p = 6$ si ottiene sommando i valori di domanda di entrambi: $d = (20 - 2 \cdot 6) + \left(16 - \frac{4}{3} \cdot 6\right) = 16$

La domanda complessiva per $p = 11$ è solo quella relativa al consumatore B in quanto per A il prezzo è eccessivo: $d = 16 - \frac{4}{3} \cdot 11 = 1{,}33$.

b. Il prezzo richiesto si trova in corrispondenza del punto di intersezione delle due curve di domanda e si trova risolvendo il sistema da esse formato:

$$\begin{cases} d = 20 - 2p \\ d = 16 - \frac{4}{3}p \end{cases} \qquad \begin{cases} p = 6 \\ d = 8 \end{cases}$$

Il prezzo al quale i due consumatori hanno la stessa domanda è 6 unità di moneta e la domanda comune corrispondente è 8.

19 Le funzioni di domanda stimate per due gruppi diversi di consumatori sono rispettivamente $d = 50 - \frac{p}{2}$ e $d = \frac{60 - p}{3}$. Dopo aver studiato le caratteristiche economiche delle due domande ed averle rappresentate graficamente, calcola:

a. la domanda complessiva ad un prezzo $p_1 = 40$ e ad un prezzo $p_2 = 90$

b. se esiste un prezzo per il quale la domanda dei due gruppi è la stessa.

[**a.** $d_1 = 36{,}67$, $d_2 = 5$; **b.** non esiste]

20 Per l'acquisto di un bene tre consumatori diversi, Anna, Beatrice e Carla, hanno rispettivamente le seguenti funzioni di domanda:

Anna: $d = 100 - \frac{p}{2}$ Beatrice: $d = 120 - p$ Carla: $d = 160 - \frac{1}{20}p^2$

a. Calcola la funzione di domanda complessiva e costruiscine il grafico mettendo in evidenza le sue caratteristiche economiche.

b. Trova la domanda complessiva per i seguenti prezzi: $p_1 = 30$, $p_2 = 100$, $p_3 = 140$.

c. Stabilisci se esiste un valore di prezzo per il quale i tre consumatori hanno la stessa domanda e qual è la domanda comune di ciascuno.

[**b.** $d_1 = 290$, $d_2 = 70$, $d_3 = 30$; **c.** $p = 40$]

La funzione di offerta

RICORDA

- L'offerta r di un bene è funzione del prezzo e all'aumentare del prezzo l'offerta aumenta o comunque non diminuisce; la funzione $r = r(p)$ è quindi una funzione non decrescente.
- Il coefficiente d'elasticità d'arco è $\varepsilon = \frac{p_1}{r_1} \cdot \frac{\Delta r}{\Delta p}$

Comprensione

21 La funzione $y = 8x - 100$ può rappresentare un modello lineare di:
a. una funzione di domanda con prezzo massimo uguale a 12,5
b. una funzione di offerta con prezzo minimo uguale a 8
c. una funzione di offerta con prezzo massimo uguale a 100
d. una funzione di offerta con prezzo minimo uguale a 12,5.

22 La funzione di offerta di un bene è $r = 4p^2 - 1600$. Il prezzo al quale il produttore ha convenienza ad immettere il bene sul mercato deve soddisfare la relazione:
a. $0 < p \leq 20$ **b.** $p > 20$ **c.** $p = 20$ **d.** un prezzo diverso dai precedenti

23 Se il modello dell'offerta di un bene è $r = 0{,}5p - 10$, l'elasticità relativa all'arco di prezzi che va da 24 a 28 unità di moneta è uguale a:
a. 6 **b.** $\frac{1}{6}$ **c.** 8 **d.** 4

Applicazione

24 Indica quali tra le seguenti possono rappresentare delle funzioni di offerta; in caso affermativo indicane il modello e costruiscine il grafico.
a. $y = -3e^{-2x} + 25$ **b.** $y = 4x^2 - 800$ **c.** $y = 300 - 4x$
d. $y = \frac{4}{x+10} + 40$ **e.** $y = 2e^{-4x} + 20$ **f.** $y = (2x+3)(6x-2)$ [**a.**, **b.**, **f.**]

25 La legge di offerta di un certo bene è data dalla funzione $r = 4p - 150$. Determina il prezzo minimo e il prezzo massimo con cui il bene può essere immesso sul mercato se il produttore ha un vincolo di produzione di 200 unità. [$p_{min} = 37{,}5$; $p_{max} = 87{,}5$]

26 La legge di offerta di un certo bene è data dalla funzione $r = \frac{p^2}{10} + 50$. Determina l'arco dei prezzi con cui il bene può essere immesso sul mercato nel caso in cui il produttore abbia un vincolo di produzione di 100 unità. [$0 < p \leq 22{,}36$]

27 La legge di offerta di un certo bene è data dalla funzione $r = 5e^{2p} - 1000$. Determina il prezzo al di sotto del quale non conviene vendere e il prezzo massimo di vendita supponendo che il produttore abbia un vincolo di produzione di 10000 unità. [$p = 2{,}65$; $p = 3{,}85$]

28 Dopo aver rappresentato graficamente la funzione di equazione $r = -700 + 4p$, stabilisci:
a. se essa può corrispondere ad una funzione di offerta motivando la tua risposta
b. il prezzo al di sotto del quale non è conveniente vendere [$p = 175$]
c. la quantità offerta in corrispondenza dei prezzi 300 e 400 [$r_1 = 500$, $r_2 = 900$]

29 Dopo aver rappresentato graficamente la funzione di equazione $r = 2p^2 + 4p$, stabilisci:

a. se essa può corrispondere ad una funzione di offerta

b. la quantità offerta in corrispondenza di $p = 300$ [$r = 181\,200$]

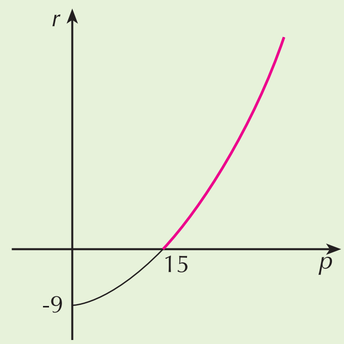
c. il prezzo massimo supponendo una capacità produttiva di 246 400 unità [$p = 350$]

30 **ESERCIZIO GUIDA**

Considerata la funzione di offerta $r = \frac{1}{25}p^2 - 9$ e dopo aver determinato il prezzo minimo al di sotto del quale non conviene vendere, calcoliamo il coefficiente di elasticità nell'arco di prezzi che va da 18 a 20 unità di moneta.

Il grafico della funzione è in figura; il prezzo minimo di vendita si trova in corrispondenza di una offerta nulla e si trova risolvendo l'equazione:

$$\frac{1}{25}p^2 - 9 = 0 \qquad \rightarrow \qquad p = 15$$



Calcoliamo il coefficiente di elasticità:

$p_1 = 18 \quad \rightarrow \quad r_1 = 3{,}96 \qquad\qquad p_2 = 20 \quad \rightarrow \quad r_2 = 7$

$\Delta r = 7 - 3{,}96 = 3{,}04 \qquad\qquad \Delta p = 20 - 18 = 2$

$$\varepsilon = \frac{p_1}{r_1} \cdot \frac{\Delta r}{\Delta p} = \frac{18}{3{,}96} \cdot \frac{3{,}04}{2} = 6{,}91$$

In questo arco di prezzi l'offerta è elastica.

31 Una funzione di offerta è data dalla legge $r = 30p - 60$, dove il prezzo p è espresso in euro. Determina:

a. il prezzo al di sotto del quale non esiste offerta

b. il massimo prezzo ottenibile con un vincolo di produzione di 510 unità

c. se la produzione può essere portata a 1 000 unità, l'arco dei prezzi con cui il bene può essere immesso sul mercato

d. il coefficiente di elasticità per una variazione di prezzo da $p_1 = 5$ a $p_2 = 10$.

[**a.** 2 €; **b.** 19 €; **c.** $2 \leq p \leq 35{,}33$; **d.** $\varepsilon = 1{,}67$]

32 Data la funzione di offerta $r = \frac{p^2}{10} - 4000$ e supponendo una offerta massima di 5000 unità, determina:

a. il prezzo al di sotto del quale il produttore non ha convenienza a vendere

b. il prezzo massimo ottenibile

c. il coefficiente di elasticità per una variazione del prezzo da $p_1 = 250$ a $p_2 = 260$.

[**a.** 200; **b.** 300; **c.** $\varepsilon = 5{,}67$]

33 Data la funzione di offerta di equazione $r = -240 + 3p$, calcola il coefficiente di elasticità al variare del prezzo da 150 a 250. Quali considerazioni puoi fare sul tipo di offerta? [$\varepsilon = 2{,}143$]

LE LEGGI DI MERCATO: EQUILIBRIO TRA DOMANDA E OFFERTA

Comprensione

34 Barra Vero o Falso.

In un mercato di concorrenza perfetta:

a. il prezzo di equilibrio è la media dei prezzi a cui il bene può essere venduto V F

b. il prezzo di equilibrio è il prezzo a cui sia al consumatore conviene comprare, sia al produttore conviene vendere V F

c. il prezzo di equilibrio si calcola uguagliando la quantità domandata alla quantità offerta V F

d. ogni prezzo diverso dal prezzo di equilibrio comporta un divario tra domanda e offerta. V F

35 In un mercato di libera concorrenza la funzione di domanda di un bene è $d = 500 - 2p$ mentre la funzione d'offerta è $r = 3p - 300$. Il prezzo di equilibrio è:

a. 120 **b.** 160 **c.** 100 **d.** un prezzo diverso dai precedenti

36 La funzione di domanda di un bene è $d = 500 - p$ e il prezzo d'equilibrio è 180; se il modello della funzione di offerta è $r = kp - 400$, quanto vale k?

a. 6 **b.** 8 **c.** 2 **d.** 4

37 Il prezzo di equilibrio di un bene è di € 100; se il produttore decide di immettere il bene sul mercato ad un prezzo di € 80, quale delle seguenti situazioni si può verificare?

a. Il prezzo scende perché c'è un eccesso di domanda.
b. Il prezzo sale perché c'è un eccesso di offerta.
c. Il prezzo scende perché l'offerta supera la domanda.
d. Il prezzo sale perché la domanda è superiore all'offerta.

Applicazione

38 Trova il prezzo di equilibrio nei seguenti casi:

a. $d = 80 - 2p$ $r = 3p - 40$ [24]

b. $d = \dfrac{180 - p}{3}$ $r = \dfrac{3}{2}p - 300$ [196,36]

c. $d = \dfrac{1000}{p}$ $r = 5p - 50$ [20]

39 La funzione di domanda e la funzione di offerta di un certo prodotto sono espresse dalle seguenti equazioni:

$$d = 600 - 4p \qquad \text{e} \qquad r = 6p - 380$$

Dopo aver rappresentato le due curve, determina il prezzo di equilibrio e la quantità di merce domandata ed offerta a tale prezzo. [$p^* = 98$; 208]

40 La funzione di domanda e la funzione di offerta di un certo prodotto sono espresse dalle seguenti equazioni:

$$d = \frac{1200 - p^2}{3} \qquad \text{e} \qquad r = -60 + 4p$$

Dopo aver rappresentato le due curve, determina il prezzo di equilibrio e la quantità di merce domandata ed offerta a tale prezzo. [$p^* = 31{,}62$; 66,5]

41 La domanda e l'offerta di un certo prodotto sono definite dalle seguenti funzioni:

$$d = (200 + a) - 3p \qquad \text{e} \qquad r = -(280 + a) + 5p$$

Determina il valore del parametro a sapendo che il prezzo di equilibrio corrisponde a 80 unità di moneta. [80]

42 La domanda e l'offerta di un determinato bene sono espresse dalle seguenti funzioni:

$$d = 6800 - 8p \qquad \text{e} \qquad r = 12p - 4200$$

Determina il prezzo di equilibrio e la quantità domandata ed offerta a tale prezzo. [550; 2400]

43 Considerando come base di partenza le funzioni di domanda e di offerta dell'esercizio precedente, analizza le seguenti situazioni e determina in ogni caso il nuovo prezzo di equilibrio e la quantità domandata ed offerta a tale prezzo.

a. La domanda aumenta ed è espressa dalla nuova relazione $d = 13\,600 - 8p$, mentre l'offerta rimane immutata. $[p^* = 890;\ 6480]$

b. La domanda diminuisce ed è determinata dalla nuova funzione $d = 3\,400 - 8p$, mentre l'offerta rimane costante. $[p^* = 380;\ 360]$

c. La domanda rimane costante e l'offerta aumenta secondo la funzione $r = -3\,000 + 12p$. $[p^* = 490;\ 2880]$

d. La domanda rimane costante e l'offerta diminuisce secondo la funzione $r = -5\,000 + 12p$. $[p^* = 590;\ 2080]$

44 La domanda di un certo prodotto è data dalla legge $d_1 = \dfrac{3\,000}{p+3}$, mentre l'offerta è data dalla legge $r_1 = 3p - 400$. Dopo un certo periodo di tempo la domanda diventa $d_2 = \dfrac{3\,600}{p+3}$ e l'offerta diventa $r_2 = 3p - 300$. Determina i prezzi di equilibrio nei due casi e le rispettive quantità di domanda-offerta. Costruisci il grafico di entrambe le situazioni; che considerazioni puoi fare?
$[p_1^* = 140{,}31;\ d_1^* = 21;\ p_2^* = 110{,}57;\ d_2^* = 32]$

45 La domanda e l'offerta di un certo prodotto sono espresse dalle relazioni

$$d = \frac{200}{p} \qquad \text{e} \qquad r = 40p - 160$$

Determina il prezzo di equilibrio e la relativa quantità domandata ed offerta. Sapendo che, successivamente, le esigenze del mercato cambiano e le due funzioni diventano $d = \dfrac{360}{p}$ e $r = -100 + 40p$, determina il nuovo prezzo di equilibrio e la relativa quantità domandata ed offerta.
$[p_1^* = 5;\ 40;\ p_2^* = 4{,}5;\ 80]$

46 La domanda e l'offerta di un certo prodotto sono espresse dalle relazioni $d = \dfrac{5\,000}{p+5}$ e $r = -600 + 4p$. Determina il prezzo di equilibrio e la relativa quantità domandata ed offerta. Se le condizioni di mercato cambiano le nuove funzioni di domanda e di offerta sono $d = \dfrac{6\,000}{p+5}$ e $r = -350 + 4p$, quali sono il nuovo prezzo di equilibrio e la quantità domandata ed offerta? Rappresenta nel piano cartesiano le due situazioni. $[p_1^* = 158;\ 31;\ p_2^* = 102;\ 56]$

47 La domanda e l'offerta di un determinato bene sono espresse dalle funzioni $d = 6\,000 - \dfrac{1}{4}p$ e $r = -4\,000 + 6p$; determina il prezzo di equilibrio e la quantità domandata ed offerta a tale prezzo. Supponi poi che ad un aumento della domanda corrispondente alla relazione $d = 7\,200 - \dfrac{1}{4}p$, l'offerta muti secondo la nuova legge $r = a + 6p$. Determina il valore del parametro a, in modo tale che il prezzo di equilibrio rimanga inalterato. $[p = 1\,600;\ 5\,600;\ a = -2\,800]$

48 **ESERCIZIO GUIDA**

La domanda e l'offerta di un certo bene sono espresse dalle funzioni $d = -3p + 200 + 2p_1$ e $r = p - 40$ dove p_1 è il prezzo di un bene sostituto di quello considerato. Trova il prezzo d'equilibrio e la quantità domandata e offerta nell'ipotesi che sia:

a. $p_1 = 50(€)$ **b.** $p_1 = 60(€)$

Il prezzo di equilibrio p^* è la soluzione dell'equazione di incognita $p: -3p + 200 + 2p_1 = p - 40$ dalla quale ricaviamo che $p^* = \dfrac{120 + p_1}{2}$

Ai valori di p_1 indicati si ha che:

a. $p^* = \dfrac{120 + 50}{2} = 85(€)$ a cui corrisponde una quantità domandata e offerta $d = r = 45$

b. $p^* = \dfrac{120 + 60}{2} = 90(€)$ a cui corrisponde una quantità domandata e offerta $d = r = 50$.

49 La domanda e l'offerta di un bene sono date dalle funzioni $d = -10p + 400 + 5p_1$ e $r = 2p - 100$ dove p_1 è il prezzo di un bene sostituto di quello considerato. Trova il prezzo d'equilibrio e la quantità domandata e offerta nell'ipotesi che sia:

a. $p_1 = 30(€)$ [$p^* = 54{,}17(€)$; $d = r = 8{,}33$]

b. $p_1 = 40(€)$ [$p^* = 58{,}33(€)$; $d = r = 16{,}67$]

50 La domanda e l'offerta di un certo bene sono espresse dalle seguenti funzioni: $d = -8p + 500 + 6p_1$ e $r = 3p - 200$ dove p_1 è il prezzo di un bene sostituto di quello considerato. Trova il prezzo d'equilibrio e la quantità domandata e offerta nell'ipotesi che sia:

a. $p_1 = 20(€)$ [$p^* = 74{,}55(€)$; $d = r = 23{,}64$]

b. $p_1 = 80(€)$ [$p^* = 107{,}27(€)$; $d = r = 121{,}82$]

LA FUNZIONE DI UTILITÀ

Comprensione

51 Se (x_1, y_1) e (x_2, y_2) sono due panieri, la relazione $(x_1, y_1) \succ (x_2, y_2)$ indica che:

a. le quantità del primo paniere sono maggiori di quelle del secondo
b. il consumatore preferisce il primo paniere
c. il consumatore preferisce il secondo paniere
d. i due panieri sono indifferenti per il consumatore.

52 Sia $U(x, y)$ una funzione di utilità. Una curva di indifferenza si ottiene:

a. assegnando a x un particolare valore e osservando come varia y
b. assegnando a y un particolare valore e osservando come varia x
c. assegnando a U un particolare valore e osservando il legame tra x e y
d. calcolando il valore di U in corrispondenza di una particolare coppia di valori (x, y).

53 Il SMS di una data funzione di utilità:

a. indica la pendenza delle curve di indifferenza
b. indica quanto il consumatore è disposto a cedere del secondo bene affinché l'utilità totale aumenti di una unità
c. indica quanto il consumatore è disposto a cedere del secondo bene per avere una unità in più del primo bene
d. è sempre negativo.

Quale tra le precedenti affermazioni è falsa?

Applicazione

54 Data la funzione di utilità $U = 5x^2y$ e i panieri $A(3, 5)$, $B(4, 3)$, $C(4, 2)$:

a. stabilisci una graduatoria del grado di preferenza del consumatore
b. trova la curva di indifferenza che passa per $D(4, 4)$
c. scrivi almeno un paniere indifferente rispetto al paniere D. $\left[\textbf{a}.\ U_B > U_A > U_C;\ \textbf{b}.\ y = \dfrac{64}{x^2}\right]$

55 Data la funzione di utilità $U = xy$ e i panieri $A(1, 24)$, $B(9, 9)$, $C(3, 16)$:
a. stabilisci una graduatoria del grado di preferenza del consumatore
b. trova la curva di indifferenza che passa per $D(4, 4)$
c. scrivi almeno un paniere indifferente rispetto al paniere D. $\left[\textbf{a}.\ U_B > U_C > U_A;\ \textbf{b}.\ y = \dfrac{16}{x}\right]$

56 Data la funzione di utilità $U = \dfrac{xy^2}{2}$ e i panieri $A(2, 6)$, $B(1, 10)$, $C(4, 3)$:
a. stabilisci una graduatoria del grado di preferenza del consumatore
b. trova la curva di indifferenza che passa per $D\left(1, \sqrt{5}\right)$
c. scrivi almeno un paniere indifferente rispetto al paniere D. $\left[\textbf{a}.\ U_B > U_A > U_C;\ \textbf{b}.\ y = \sqrt{\dfrac{5}{x}}\right]$

Per la verifica delle competenze

1 La domanda e l'offerta di un bene sono regolate dalle seguenti funzioni: $d = 2000 - \dfrac{1}{2}p$ e $r = \dfrac{5}{6}p - 400$. Determina:
a. l'intervallo entro cui può variare il prezzo affinché le funzioni di domanda e offerta abbiano senso
b. il prezzo di equilibrio
c. la quantità offerta e domandata al prezzo di equilibrio. [**a.** $480 \leq p \leq 4000$; **b.** $p = 1\,800$; **c.** $q = 1\,100$]

2 Considera la funzione $d = \dfrac{361}{p} + 100$ e rispondi, fornendo adeguate spiegazioni, alle richieste che seguono.
a. Spiega perché la funzione può essere considerata una funzione di domanda e rappresentala graficamente individuando prezzo minimo e massimo, domanda minima e massima.
b. Calcola l'elasticità della domanda per un prezzo che passa da $p = 19$ a $p = 25$ e classificala per questo arco di prezzi. [$|\varepsilon| = 0{,}12$ rigida]
c. Considerata la funzione di offerta data da $r = 50 + 2p$, qual è il prezzo d'equilibrio? [$p^* = 30{,}85$]

3 Siano $d = \dfrac{1\,600}{p}$ e $r = -40 + p$; rispondi, fornendo adeguate spiegazioni, alle richieste che seguono.
a. Spiega perché d e r rappresentano rispettivamente una funzione di domanda e una funzione di offerta e costruisci il grafico di entrambe individuando l'arco di prezzi di ciascuna e i valori massimi e minimi sia della domanda che dell'offerta.
b. Confrontando le informazioni del punto precedente, qual è l'arco dei prezzi in cui si può operare con le due funzioni e qual è il prezzo di equilibrio? [$p \geq 40$; $p^* = 64{,}72$]
c. Calcola l'elasticità della domanda quando il prezzo passa da € 45 a € 50 e classifica la domanda per questo arco. [$|\varepsilon| = 3{,}47$ elastica]

Risultati di alcuni esercizi.

1 **c.**	**2** **d.**	**3** **a.** V, **b.** F, **c.** V, **d.** F	**4** **a.**	**21** **d.**	**22** **b.**
23 **a.**	**34** **a.** F, **b.** V, **c.** V, **d.** V		**35** **b.**	**36** **d.**	**37** **d.**
51 **b.**	**52** **c.**	**53** **b.**			